

## **Bremskraftverstärker**

Die Erfindung betrifft einen Bremskraftverstärker für ein Kraftfahrzeug, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 198 32 357 A1 ist ein Bremskraftverstärker für ein Kraftfahrzeug bekannt, der in Parallelanordnung zu einer Druck- und Kolbenstange mehrere Verbindungsbolzen aufweist, die das Gehäuse des Bremskraftverstärkers durchdringen. Die zu beiden Seiten des Gehäuses hervorstehenden Enden der Verbindungsbolzen weisen jeweils einen konzentrisch zur Bolzenlängsachse ausgerichteten Befestigungsabschnitt auf, um den Bremskraftverstärker mit einem Hauptbremszylinder und mit den Aufnahmebohrungen einer Spritzwand des Kraftfahrzeugs verbinden zu können.

Durch den gewählten Aufbau des Bremskraftverstärkers müssen die Abstände der Verbindungsbolzen, das Gehäuse als auch die Gehäuse-Innenteile individuell an die verschiedenen Abstände der Aufnahmebohrungen in der Spritzwand und damit jeweils an das fahrzeugspezifische Anschlussbild an der Spritzwand angepasst werden.

Daher ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Bremskraftverstärker der angegebenen Art mit möglichst geringem Aufwand derart zu verbessern, dass die vorgenannten Nachteile weitgehend vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für einen Bremskraftverstärker der angegebenen Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

- 2 -

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand von Zeichnungen hervor.

Es zeigen:

- Figur 1    eine Teilansicht eines Bremskraftverstärkers im Längsschnitt mit dem erfindungswesentlichen Merkmal eines exzentrisch am Verbindungsbolzen angeordneten Befestigungsabschnitt,
- Figur 2    eine vergrößerte Perspektivansicht des in Figur 1 gezeigten Verbindungsbolzens,
- Figur 3    eine sinnvolle Ausgestaltung des in Figur 1 abgebildeten Bremskraftverstärkers in einer Teilansicht, mit einer als Langloch ausgestalteten Öffnung im Gehäuse zur Hindurchführung eines exzentrisch am Verbindungsbolzen angebrachten Befestigungsabschnitts,
- Figur 4    eine um eine Halbdrehung im Langloch versetzte Anordnung des aus Figur 3 bekannten Verbindungsbolzens zwecks Anpassung des Bolzenabstands an einen vergrößerten Lochabstand in der Spritzwand eines Kraftfahrzeugs,
- Figur 5    eine Innenansicht einer Gehäusehälfte zur Verdeutlichung der Anordnung von zwei diametralen Langlöchern im Gehäuse, die zwischen mehreren an der Innenseite des Gehäuses eingeformten Führungsflächen angeordnet sind,

- 3 -

Figur 6 eine Perspektivdarstellung eines Verbindungsbolzens mit einer zur Abdichtung im Langloch angepassten Kontur,

Fig. 7,8 jeweils zwei parallel zueinander angeordnete Verbindungsbolzen, die unter Einhaltung eines konstanten Achsabstandes unterschiedliche Achsabstände der Befestigungsabschnitte für unterschiedliche Lochabstände in einer Spritzwand eines Kraftfahrzeugs ermöglichen.

Die Fig. 1 zeigt in einer skizzenhaften Teilansicht lediglich die für die Erfindung wesentlichen Teile eines pneumatischen Bremskraftverstärkers im Längsschnitt, der auf an sich bekannte Weise mit wenigstens einem längsbeweglichen, jedoch in der Zeichnung nicht detailliert abgebildeten Arbeitskolben 3 innerhalb eines zweiteiligen, schalenförmigen Gehäuses 2 versehen ist. Der Arbeitskolben unterteilt das Gehäuse 2 in wenigstens zwei Kammern 14, 15, wobei der im Gehäuse 2 abgedichtete Arbeitskolben 3 abhängig von einer an einer Kolbenstange wirksamen Kraft eine Kraft auf eine mit einem Hauptbremszylinder verbindbare Druckstange überträgt, sobald der Arbeitskolben unter der Wirkung eines zwischen den beiden Kammern 14, 15 herrschenden Druckdifferenz steht.

Aus der Figur 1 geht ein von zwei Verbindungsbolzen 4 hervor, dessen das Gehäuse 2 und den Arbeitskolben durchdringender Bolzenabschnitt parallel zur abgebildeten Längsachse X des Gehäuses 2 angeordnet ist. Das aus dem Gehäuse 2 hervorstehende Ende des Verbindungsbolzens 4 ist bekanntlich zur Fixierung des Bremskraftverstärkers an einer Spritzwand eines Kraftfahrzeugs mit einem Befestigungsabschnitt 1 versehen.

- 4 -

Die Erfindung sieht für alle in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Ausführungsbeispiele vor, dass der Befestigungsabschnitt 1 gegenüber dem das Gehäuse 2 und den Arbeitskolben 3 durchdringenden Abschnitt des Verbindungsbolzens 4 exzentrisch ausgerichtet ist.

Wie die nachfolgenden Zeichnungen verdeutlichen, ist es durch die Exzentrizität des Befestigungsabschnitts 1 am Verbindungsbolzen 4 erstmals möglich, unterschiedliche Anschlussmaße an der Spritzwand mit überwiegend gleichen Bauteilen des Bremskraftverstärkers zu realisieren.

Ferner geht aus der Figur 1 hervor, dass zwischen dem Abschnitt des Verbindungsbolzens 4 und dem dazu exzentrisch ausgerichteten Befestigungsabschnitt 1 ein plattenförmiger Anschlag 5 vorgesehen ist, an dessen der Innenseite des Gehäuses 2 zugewandten Stirnfläche eine Dichtung 6 angeordnet ist. Zwischen dem Anschlag 5 und der Innenseite des Gehäuses 2 ist eine Versteifungsscheibe 1) fixiert, deren Öffnung an das Loch im Gehäuse 2 angepasst ist. Der Befestigungsabschnitt 1 ist mit einem Bolzengewinde 13 versehen, das sich zur Montage des Bremskraftverstärkers an der Spritzwand durch eine Bohrung in der Spritzwand des Kraftfahrzeugs erstreckt.

Obwohl in Figur 1 nicht ausgeführt, befindet sich spiegelsymmetrisch zur Längsachse X der weitere Verbindungsbolzen 4 im Gehäuse 2, der gleichfalls mit einem exzentrischen Befestigungsabschnitt 1 versehen ist, so dass gleichmäßig über dem Gehäuseumfang verteilt wenigstens ein paar Verbindungsbolzen 4 angeordnet sind, deren Befestigungsabschnitte 1 mit Bolzengewinden 13 versehen sind, die sich durch ihre Exzenterverstellung optimal an den Lochabstand in der Spritzwand anpassen lassen. Die durch die Löcher in der Spritzwand ra-

- 5 -

genden Befestigungsabschnitte 1 werden in der Fahrzeugzelle mit Sicherungsmuttern versehen.

Obwohl im vorliegenden Ausführungsbeispiel der konstante Achsabstand zwischen den beiden Verbindungsbolzen 4 im Gehäuse 101,8 Millimeter beträgt, lässt sich durch die erfindungsgemäße exzentrische Anordnung der beiden Befestigungsabschnitte 1 außerhalb des Gehäuses 2 in einer ersten Exzenterstellung ein Achsabstand von 100 Millimeter realisieren, da in vorliegendem Beispiel jeder der beiden Befestigungsabschnitte an den Verbindungsbolzen um das Exzentermaß  $e=0,9$  Millimeter in Richtung der Längsachse X versetzt ist. Damit passt der Bremskraftverstärker in die mit einem Lochabstand von 100 Millimeter versehenen beiden Löcher in der Spritzwand, ohne dass es einer Anpassung der Teileabmessungen innerhalb des Gehäuses 2 bedarf.

Alternativ erhält man bei einer um 180 Grad entgegengesetzten Bolzenverdrehung einen Abstand der Befestigungsabschnitte von 101,8 Millimeter, so dass die selben Verbindungsbolzen 4 mit den selben Abstandsmaßen innerhalb des Gehäuses 2 vorteilhaft für unterschiedliche Loch- bzw. Bohrungsabständen in der Spritzwand verwendet werden können.

In vorliegendem Ausführungsbeispiel ist somit je nach erforderlichem Achsabstand der beiden Befestigungsabschnitte 1 lediglich die der Spritzwand zugewandte Schalenhälfte des Gehäuses 2 zu wechseln, sofern nicht auf die in den Figuren 3 bis 6 vorgeschlagene vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung zurückgegriffen wird.

Zunächst soll jedoch anhand der Figur 2, die eine vergrößerte Perspektivansicht des einen in Figur 1 gezeigten Verbindungsbolzens 4 wiedergibt, die weiteren zweckmäßigen Ausgestaltungsdetails erläutert werden. Der Verbindungsbolzen 4

- 6 -

weist nämlich mehrere Führungsflächen 7 auf, die formschlüssig mit entsprechenden, an der Innenseite des Gehäuses 2 angeordneten Führungsflächen 8 in Eingriff stehen.

Diese Führungsflächen 7 am Umfang des Anschlags 5 dienen zur Lageorientierung des Befestigungsabschnitts 1 im Gehäuse 2 und bilden bevorzugt ein asymmetrisches Mehrkantprofil, das die Variationsmöglichkeiten zur Verdrehlage des Befestigungsabschnitts 1 im Sinne einer präzisen Ausrichtung sowie zum Zwecke der Verdrehsicherung der Befestigungsabschnitte 1 festlegt.

Ferner geht aus Figur 2 hervor, dass der bolzenförmige Befestigungsabschnitt 1 auf der Stirnfläche des plattenförmigen Anschlags 5 um das Exzentermaß  $e$  aus der Längsachse des Verbindungsbolzens 4 versetzt ist, so dass die formschlüssige Ausrichtung des Verbindungsbolzens 4 im Gehäuse 2 zweckmäßigerweise vom Achsenversatz unberührt bleibt.

Die Figur 3 zeigt abweichend von den bisherigen Ausführungsformen in den Figuren 1, 2 nunmehr eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, wonach der Befestigungsabschnitt 1 des Verbindungsbolzens 4 durch eine Öffnung des Gehäuses 2 ragt, die zur Variationsmöglichkeit der Verdrehlage des Befestigungsabschnitts 1 als Langloch 9 ausgeführt ist. Dies hat den Vorteil, dass auf die bereits erwähnte Verwendung unterschiedlicher Gehäuse 2, deren hintere Gehäuseschale zur Hindurchführung der Befestigungsabschnitte 1 an die unterschiedlichen Achsabstände der beiden Befestigungsabschnitte 1 angepasst sein muß, verzichtet werden kann. Durch die Anordnung von Langlöchern 9 im Gehäuse 2 entfällt somit das bezüglich den Figuren 1, 2 genannte Gehäuseauswahlverfahren.

In den Figuren 3 und 4 beträgt beispielsweise das Exzentermaß  $e=0,45$  Millimeter, wobei in Figur 3 beide parallel un-

- 7 -

ter- und oberhalb zur Längsachse X angeordneten Verbindungsbolzen 4 mit ihren Befestigungsabschnitten analog zu Figur 1 um das Exzentermaß e zur Längsachse X gedreht sind, während in Figur 4 die beiden Befestigungsabschnitte 1 um eine Halbdrehung um das Exzentermaß e in entgegengesetzter Richtung nach außen verschwenkt sind. Damit ergibt sich bei konstantem Achsabstand der Verbindungsbolzen 4 von 100,9 Millimeter entweder ein Achsabstand der Befestigungsabschnitte 1 von 100 Millimeter (siehe Fig. 3) oder 101,8 Millimeter (siehe Fig. 4), so dass je nach vorliegendem Bohrungsabstand in der Spritzwand die eine oder andere vorbeschriebene Montageausrichtung der beiden Verbindungsbolzen 4 innerhalb den vertikalen Langlöchern 9 im einheitlich verwendeten einzigen Gehäuse 2 erfolgt. Einer Gehäuseauswahl bedarf es folglich nicht mehr.

Zwischen dem Anschlag 5 und der Innenseite des Gehäuses 2 ist für jeden Verbindungsbolzen 4 eine Versteifungsscheibe 12 fixiert, deren Öffnung an das Langloch 9 im Gehäuse 2 angepasst ist, so dass auch bezüglich der Versteifungsscheibe 12 eine einzige Scheibenbauform für verschiedene Achsabstände der Befestigungselemente 1 verwendet werden kann.

Die Figur 5 zeigt in räumlicher Darstellung eine Innensicht einer Schalenhälfte des Gehäuses 2 zur Verdeutlichung der Anordnung der zwei vertikalen Langlöchern 9 im Gehäuse 2, die zwischen mehreren an der Innenseite des Gehäuses 2 nassenförmig eingepressten Führungsflächen 8 angeordnet sind. Die mittig im Gehäuse 2 angeordnete große Öffnung dient zur Aufnahme eines an sich bekannten Steuergehäuses, in das die diversen Ventilbauteile und die Kolbenstange eingesetzt sind.

Die Figur 6 zeigt beziehungsweise auf die Figuren 3, 4 eine Perspektivdarstellung eines der beiden Verbindungsbolzen 4

- 8 -

mit einer zur Abdichtung im Langloch 9 des Gehäuses 2 angepassten Kontur, wozu der Anschlag 5 an der zur Gehäuseinnenseite zugewandten Stirnfläche eine an das Langloch 9 angepasste Abdichtkontur 11 aufweist, an der die in den Figuren 3, 4 abgebildete Dichtung 10 nach dem Zusammenbau mit der Versteifungsscheibe 12 anliegt.

Die Figuren 7, 8 verdeutlichen die bereits beschriebenen unterschiedlichen Einbaulagen der beiden Verbindungsbolzen 4 im Gehäuse 2, wobei durch das gewählte asymmetrische Mehrkantprofil an den Anschlängen 5 nicht nur eine einfache Verdrehsicherung geschaffen ist, sondern auch die Montagelage und damit der gewählte Achsabstand der beiden Befestigungselemente 1 an den Verbindungsbolzen 4 visuell leicht erkannt werden kann. Aufwendiges Messen des Achsabstands zwischen den beiden Befestigungselementen 1 kann somit entfallen.

In der Darstellung nach Figur 7 sind die aus mehreren Führungsflächen 7 gebildeten Spitzen der Mehrkantprofile an beiden Verbindungsbolzen 4 aufeinander zugewandt, was in vorliegendem Beispiel einer maximalen exzentrischen Auslenkung der beiden Befestigungselemente 1 um  $2 \times 0,45$  Millimeter entspricht (vergleiche Figur 4), so dass der Achsabstand der beiden Befestigungsabschnitte 101,8 Millimeter (bei konstantem Abstand der Verbindungsbolzen von 100,9 Millimeter) beträgt.

Demgegenüber sind in der Darstellung nach Figur 8 die Spitzen der Mehrkantprofile an beiden Verbindungsbolzen 4 voneinander abgewandt, was in vorliegendem Beispiel infolge der nach innen gekehrten Befestigungselementen 1 einem Achsabstand von 100 Millimeter entspricht (vergleiche Figur 3).

Selbstverständlich lässt sich der Erfindungsgedanke auch auf einen Bremskraftverstärker anwenden, die nicht über einen



- 9 -

das Gehäuse beidseitig durchdringenden Verbindungsbolzen verfügen, sondern der lediglich an der hinteren Gehäuseschale über einen an einem Anschlag angebrachten Befestigungsabschnitt verfügt, so dass durch eine außermittige (exzentrische) Anordnung des Befestigungsabschnitts am Anschlag analog zu den bisherigen Erläuterungen unterschiedliche Achsabstände zwischen den Befestigungsabschnitten zur Anpassung an den Bohrungsabstand in der Spritzwand eingestellt werden können.

- 10 -

## Bezugszeichenliste

1	Befestigungsabschnitt
2	Gehäuse
3	Arbeitskolben
4	Verbindungsbolzen
5	Anschlag
6	Dichtung
7	Führungsfläche
8	Führungsfläche
9	Langloch
10	Dichtung
11	Abdichtkontur
12	Versteifungsscheibe
13	Bolzenschrauben
14	Kammer
15	Kammer
e	Exzentermaß
X	Längsachse

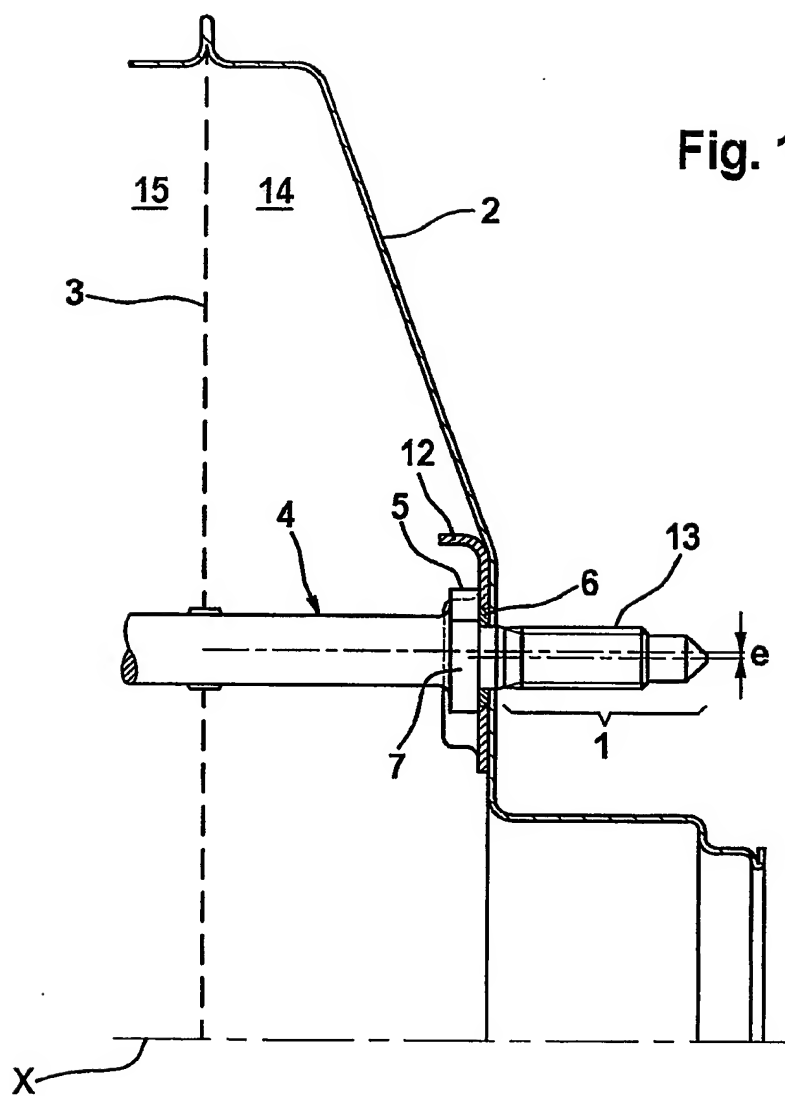
**Patentansprüche**

1. Bremskraftverstärker für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einem längsbeweglichen Arbeitskolben in einem Gehäuse, der das Gehäuse in wenigstens zwei Kammern unterteilt, wobei der im Gehäuse abgedichtete Arbeitskolben abhängig von einer an einer Kolbenstange wirkenden Kraft eine Kraft auf eine mit einem Hauptbremszylinder verbindbare Druckstange überträgt, wenn der Arbeitskolben unter der Wirkung einer zwischen den beiden Kammern herrschenden Druckdifferenz steht, mit wenigstens einem parallel zur Druck- und Kolbenstange das Gehäuse und den Arbeitskolben durchdringenden Abschnitt eines Verbindungsbolzens, dessen aus dem Gehäuse hervorstehende Enden jeweils einen Befestigungsabschnitt zur Verbindung des Bremskraftverstärkers mit dem Hauptbremszylinder und einer Spritzwand des Kraftfahrzeugs aufweist, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Befestigungsabschnitt (1) gegenüber dem das Gehäuse (2) und den Arbeitskolben (3) durchdringenden Abschnitt des Verbindungsbolzens (4) exzentrisch ausgerichtet ist.
2. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass zwischen dem Abschnitt des Verbindungsbolzens (4) und dem dazu exzentrisch ausgerichteten Befestigungsabschnitt (1) ein Anschlag (5) vorgesehen ist, an dessen der Innenseite des Gehäuses (2) zugewandten Stirnfläche eine Dichtung (6) angeordnet ist.
3. Bremskraftverstärker nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass am Umfang des Anschlags (5) wenigstens eine Führungsfläche (7) angebracht ist, die formschlüssig mit an einer an der Innenseite des Gehäuses (2) angeordneten Führungsfläche (8) in Eingriff steht.

- 12 -

4. Bremskraftverstärker nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Lageorientierung des Befestigungsabschnitts (1) am Gehäuse (2) mehrere am Umfang des Anschlags (5) verteilte Führungsflächen (7) ein asymmetrisches Mehrkantprofil bilden, das die Variationsmöglichkeiten zur Verdrehlage des Befestigungsabschnitts (1) vorbestimmt.
5. Bremskraftverstärker nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Befestigungsabschnitt (1) des Verbindungsbolzens (4) durch eine Öffnung des Gehäuses (2) ragt, die zur Variationsmöglichkeit der Verdrehlage des Befestigungsabschnitts (1) als Langloch (9) ausgeführt ist.
6. Bremskraftverstärker nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Langloch (9) mittels einer Dichtung (10) verschlossen ist, die an einem Anschlag (5) angebracht ist, der eine an das Langloch (9) angepasste Abdichtkontur (11) zur Aufnahme der Dichtung (10) aufweist.
7. Bremskraftverstärker nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass zwischen dem Anschlag (5) und der Innenseite des Gehäuses (2) eine Versteifungsscheibe (12) fixiert ist, deren Öffnung an das Langloch (9) im Gehäuse (2) angepasst ist.
8. Bremskraftverstärker nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass mehrere Verbindungsbolzen (4) im Gehäuse (2) gleichmäßig verteilt über dem Gehäuseumfang angeordnet sind, deren Befestigungsabschnitte (1) mit einem Bolzengewinde (13) versehen sind, das sich jeweils durch eine Bohrung in einer Spritzwand eines Kraftfahrzeugs erstreckt.

1/6



2/6

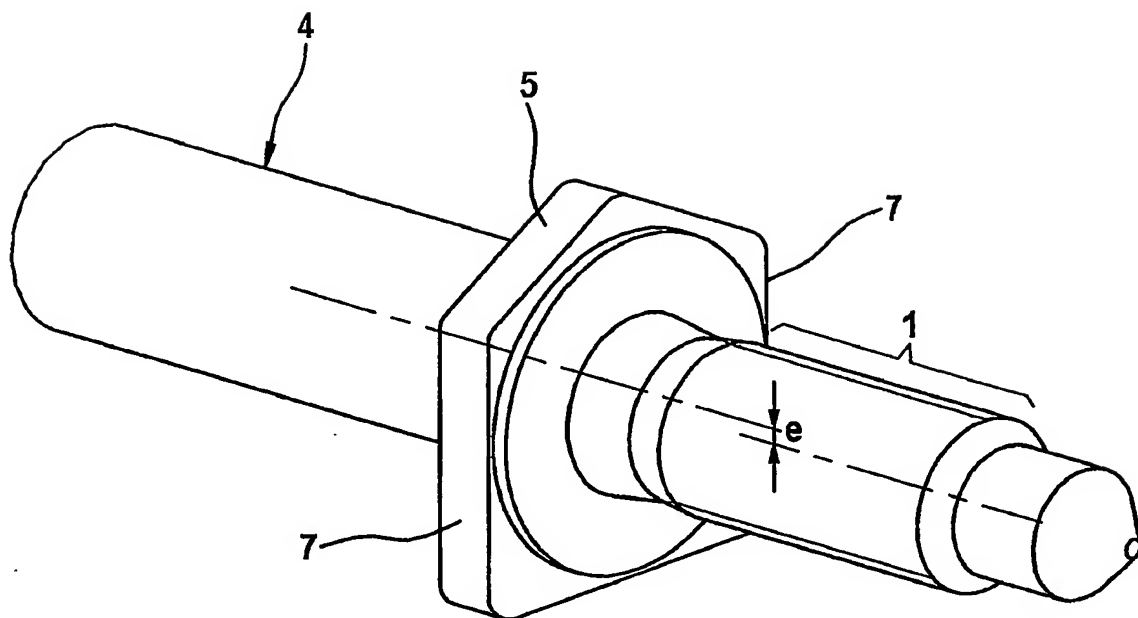
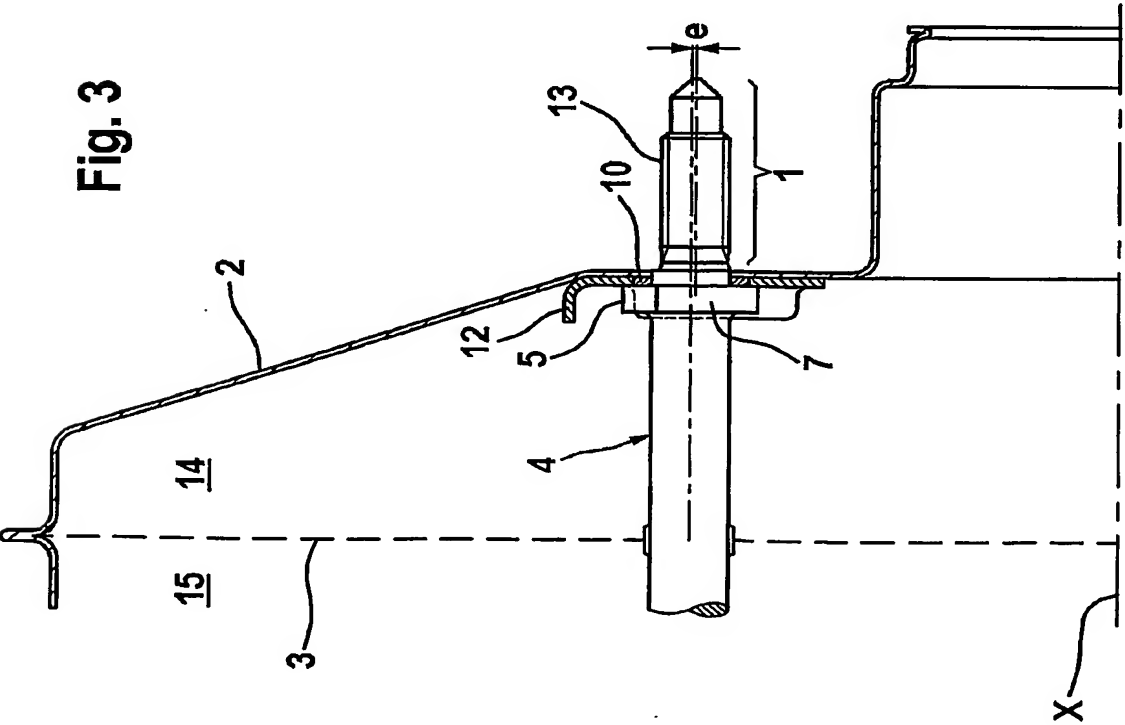
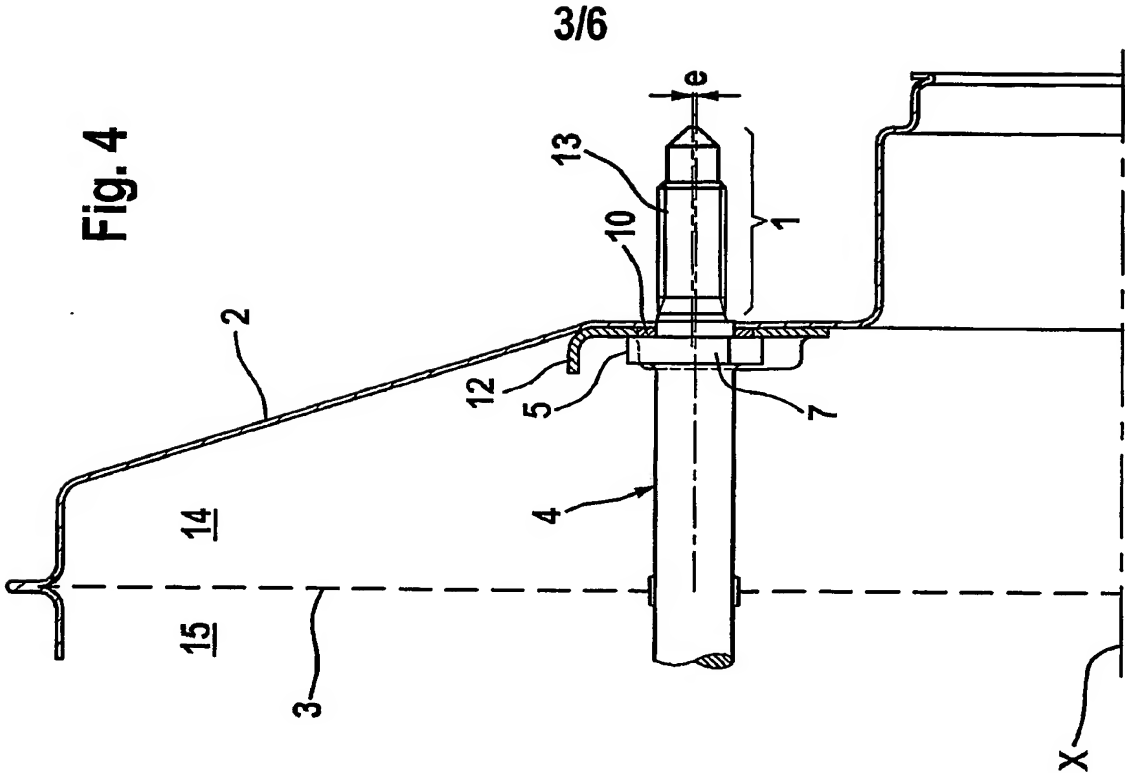


Fig. 2



4/6

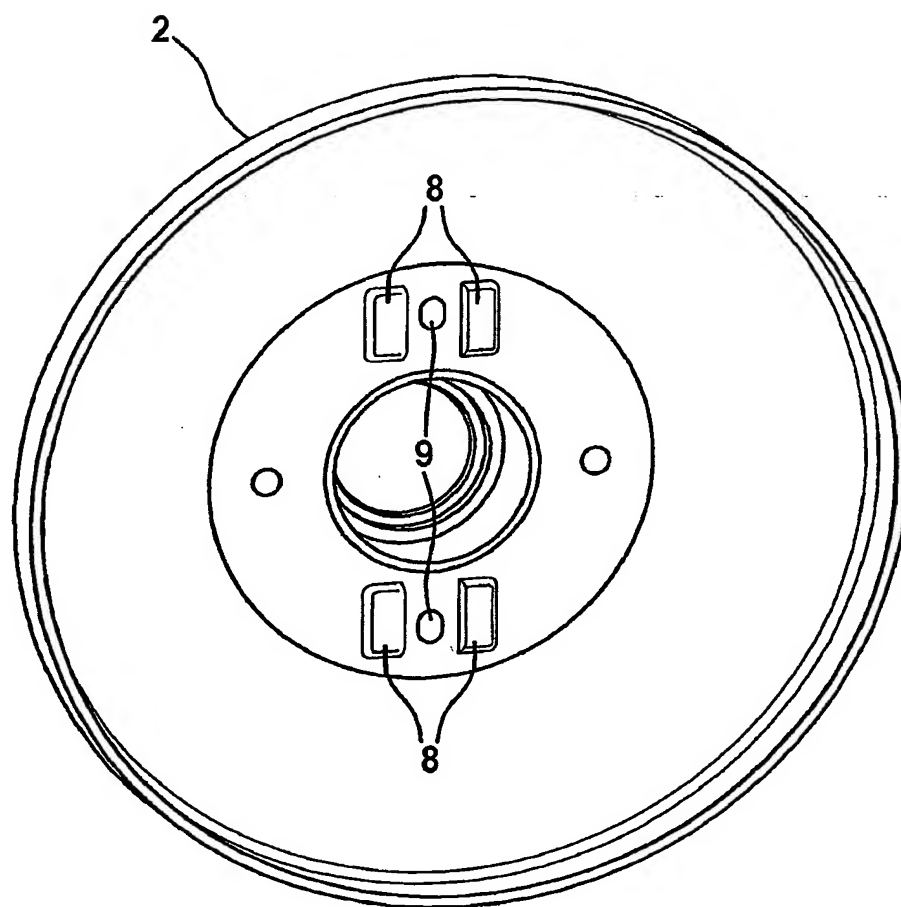


Fig. 5



5/6

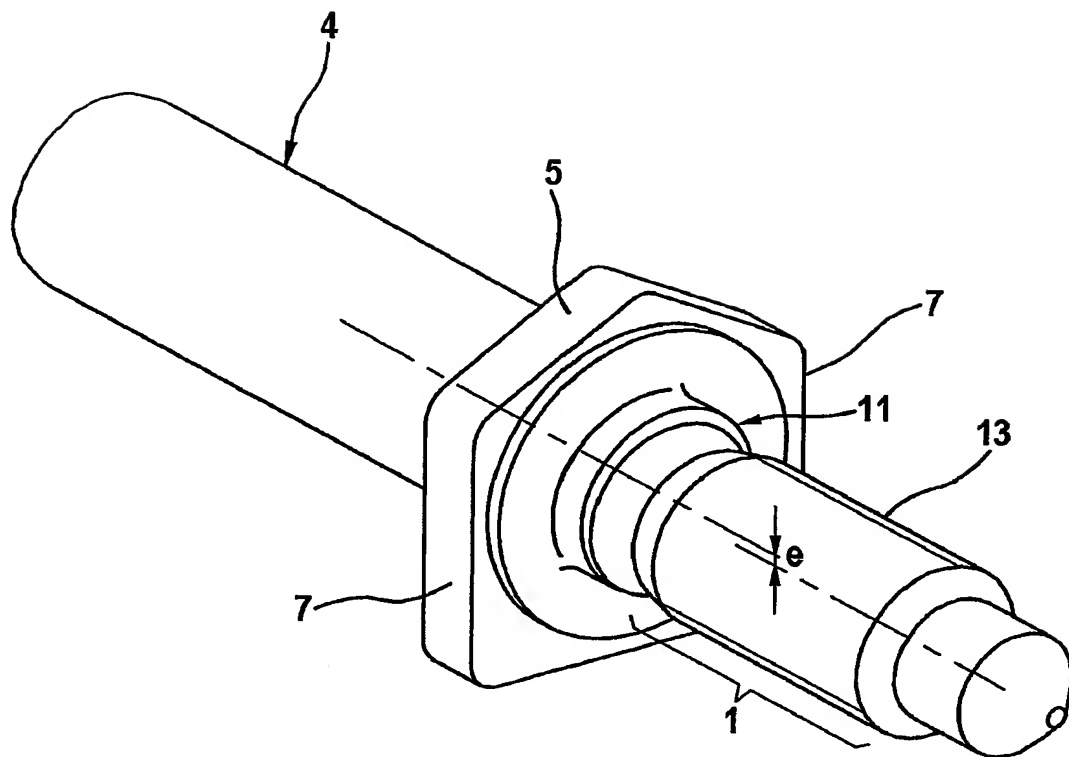


Fig. 6

6/6

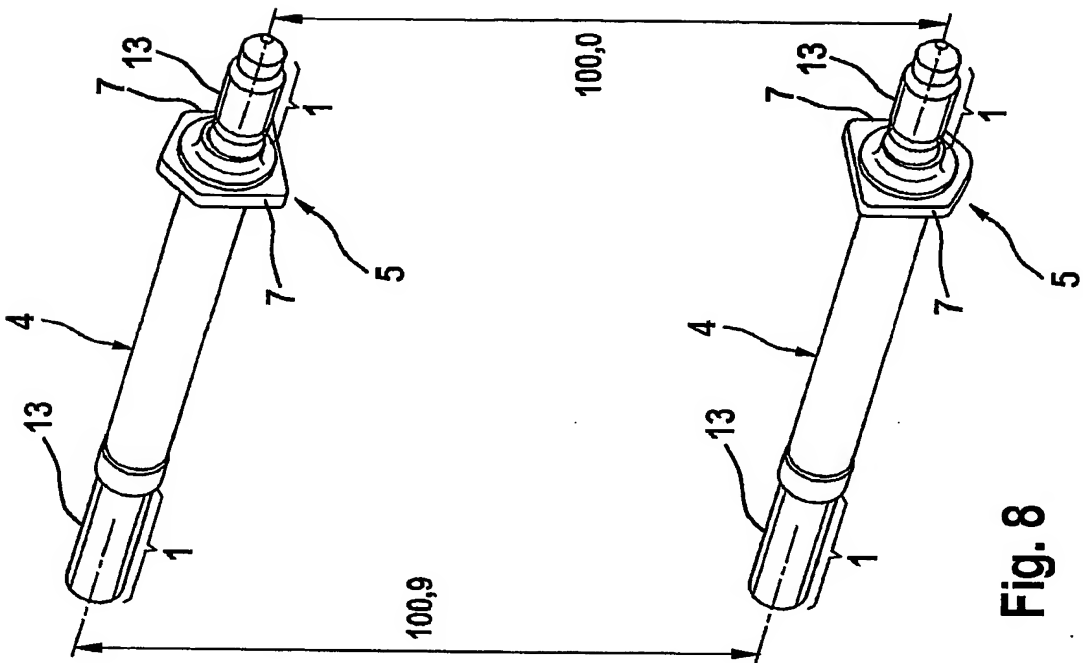


Fig. 8

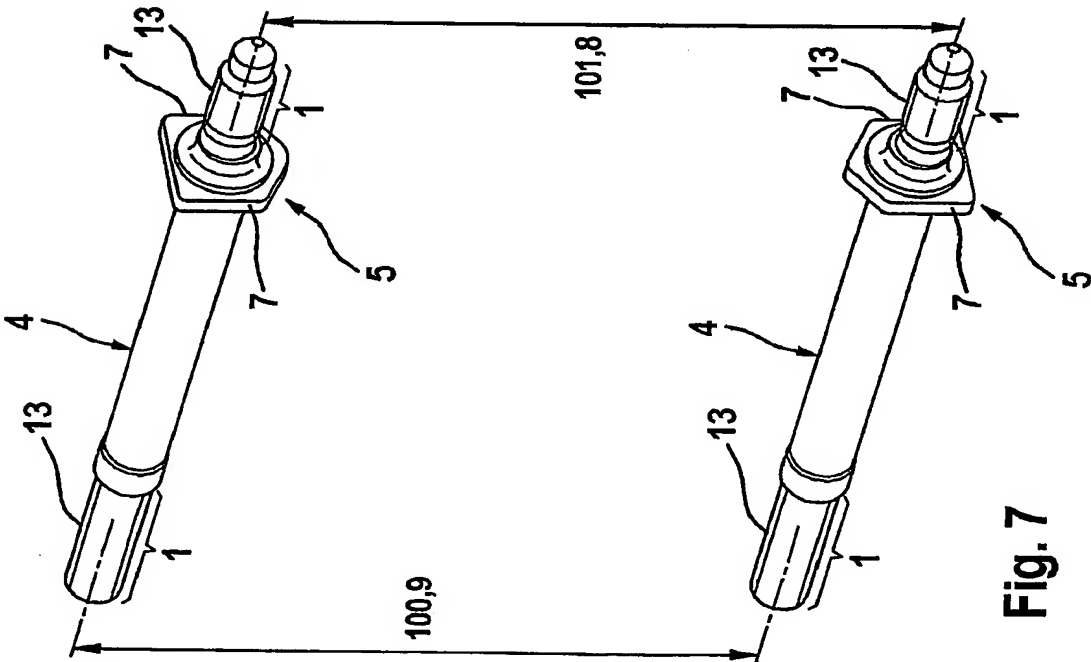


Fig. 7